

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-096639

(43)Date of publication of application : 04.06.1984

(51)Int.Cl.

H01J 31/38

(21)Application number : 57-206150

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.11.1982

(72)Inventor : ISHIOKA YOSHIO
IMAMURA YOSHINORI
HIRAI TADAAKI
NOBUTOKI SABURO
MARUYAMA AKIO

(54) IMAGE PICKUP TUBE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an image pickup tube which is so made to show an initial high characteristic for a long period by combining a target using amorphous silicon containing hydrogen as a photoconductor with a mesh electrode whose surface is made of Be, B, C, Mg, Al and Si.

CONSTITUTION: In an amorphous silicon image pickup tube, a photoconductive layer of amorphous silicon containing hydrogen is formed on a transparent electrode prepared on a glass face plate or the like in order to constitute a target. On the other hand, at least the surface of the mesh electrode is made of the material selected from the group of Be, B, C, Mg, Al and Si. When said target is combined with the mesh electrode, an image pickup tube maintaining high sensitivity even after continuous operation and having an excellent life characteristic can be formed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭59—96639

⑬ Int. Cl.³
H 01 J 31/38

識別記号

庁内整理番号
6615—5C

⑭ 公開 昭和59年(1984)6月4日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 撮像管

⑯ 特 願 昭57—206150

⑰ 出 願 昭57(1982)11月26日

⑱ 発 明 者 石岡祥男

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑲ 発 明 者 今村慶憲

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑳ 発 明 者 平井忠明

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

㉑ 発 明 者 信時三郎

茂原市早野3300番地株式会社日
立製作所茂原工場内

㉒ 発 明 者 丸山章男

茂原市早野3300番地株式会社日
立製作所茂原工場内

㉓ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉔ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 撮像管

特許請求の範囲

1. 含水素非晶質シリコンを光導電体として用いたターゲットと、少なくともその表面がBe, B, C, Mg, AlおよびSiの群より選ばれた少なくとも一者より成るメツシュ電極とを有して成る撮像管。
2. 前記メツシュ電極がC又はAlより成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の撮像管。
3. 前記メツシュ電極が所望メツシュ電極基体表面にBe, B, C, Mg, AlおよびSiの群より選ばれた少なくとも一者が被覆されて成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の撮像管。
4. 前記メツシュ電極の被覆がC又はAlにより成されることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の撮像管。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、アモルファスシリコンを光導電膜として用いる撮像管に係り、特に、高解像度を得るにあつての寿命特性を大幅に向上させる方法に関する。

〔発明の背景〕

水素を含むアモルファスシリコン(以下a-Si:Hと略記する)を光導電膜に適用した撮像管は、高感度、低残像で耐熱性もすぐれており、広い用途が可能である。

ところで、最近、高解像度の高品位画質への要求はますます高まつており、そのために撮像管の走査電子ビームを細く絞る方向で検討が進んでいる。この目的を達成させるためには、カソードとメツシュの間の電圧を高くして走査電子ビームを加速することが行なわれる。しかし、a-Si:Hを用いた撮像管にこの方法を適用したところ、信号電流—電圧特性が劣化するという現象が発見された。

第1図に劣化現象の一例を示す。これは、走査

電子ビーム加速電圧1500Vで200時間連続動作させた例であるが、曲線1に示す如き初期特性信号電流-電圧特性が曲線2の如く変化し、結果として、通常の動作ターゲット電圧40Vで信号電流15%の低下をきたしている。

この現象は、a-Si:H撮像管に特有のものでITVカメラなどの様にメツシュ電圧が500V程度の場合には見られなかつたものであり、今後、高解像度化への動きが高まる中で、解決が強く望まれる。

〔発明の目的〕

本発明の目的は上記の劣化現象を大幅に低減させ、高電圧電子ビーム走査の下で長期間にわたつて初期の高い特性を示すアモルフアスシリコン撮像管を提供することにある。

〔発明の概要〕

発明者らは、アモルフアスシリコンを光導電膜に用いた撮像管について、劣化現象を詳細に検討した。第2図は、電流電圧特性で、同一信号を得るために必要なターゲット電圧の変化ΔVとメツ

シュ材料が、上記劣化に関わつていると考えられる。

メツシュ材料としては通常銅が使用されているが、発明者らは種々の材料でメツシュを作成し、実際に効果を検討した。

この結果、メツシュ電極としてBe, B, C, Mg, AlおよびSiよりなる群より選ばれた少なくとも一者より成るメツシュ電極が前記の特性劣化防止に効果を奏することが判明した。この場合メツシュ電極全体が同材料を製作されていなくても、メツシュ電極の表面が前記同材料で被覆されておれば良い。同材料を被覆する場合、メツシュ電極基体は従来から多用されているCu等の金属を用いても良い。又被覆材料でメツシュ電極の目的を通し得れば絶縁物等を用いても良い。被覆の手段は一般的な方法で良い。たとえば、スパッタ法、蒸着法、CVD (Chemical Vapour Deposition) 等である。Cなどの場合、カーボン、アーク放電を用いた方法などでもよい。

被覆層は効果を認め得るに50Å程度以上が目

メツシュ電極への印加電圧との関係を調べたものである。図からわかるように、電流電圧特性の劣化はメツシュ電圧が高いほど大きい。さらに詳しく調べた結果劣化はメツシュ電圧の自乗に比例し、電子ビーム電圧に比例することがわかつた。

第3図は、撮像管のターゲット構造を示すものである。3はガラス面板、4は透明電極、5はa-Si:H光導電膜、6は電子ビームランディング層、7はメツシュ電極、8は電子ビームである。メツシュ電極はウォール・アノード15と同一電位（或いは他の電位）に保たれており、エレクトロロ8を減速しターゲットに好都合に到達させる働きをしている。前述の特性劣化は撮像中に電子ビーム8がメツシュ7に衝突し、その結果、何らかの影響がa-Si:H膜に及ぼされるためであろうと考えられる。

上記、特性劣化の原因としては、メツシュ形成物がスパッタリングによりa-Si表面へ付着し、拡散すること、電子ビーム衝撃にともなう軟X線の発生などいくつか考えられる。いずれにせよ、

安であり、100Å以上もあれば十分であろう。更に通常、2000Å～3000Å迄の厚さを用いている。

特性劣化防止の効果の満足度およびその製造の容易性からはC又はAlがメツシュ電極用材料として極めて好ましい。又、同様にこれらの材料を被覆した構造のメツシュ電極が実用的である。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を説明する。

光導電膜として水素を3～30原子%含み、シリコンを50原子%以上含む含水素非晶質シリコンを用い、第3図の如きターゲット構造を形成する。

含水素非晶質シリコンとして、種々のドーピングがなされたり或いはカーボンやゲルマニウムを含有せしめたものも知られているが、こうした場合も、本発明の範囲のものであることはいうまでもない。

ガラス基板3上にSnC₂の熱分解法を用いて300nmの厚さに透明導電体層4を形成する。こ

の上部に a-Si:H 光導電体層 5 を約 2 μm の厚さに形成する。この a-Si:H 光導電膜は、モノシランガスのグロー放電分解、アルゴンと水素の混合ガス中でのシリコンのスパッタリング等周知の方法で得られる。

たとえば、 3×10^{-3} Torr のアルゴンと 5×10^{-3} Torr の水素の混合雰囲気中で純粋なシリコン焼結体をターゲットとした反応性スパッタリングを行なう。この時基板は 250℃ に保たれる。この場合、a-Si:H 光導電体は約 13 原子% の水素を含有していた。更に、ビーム・ランディング層 6 として 500 Å の厚さ As_2S_3 層を形成する。

こうして、ターゲットが構成される。

このようなターゲットを Cu より成るメッシュ電極基体の表面 A に 700 Å コーティングしたメッシュ電極を組み合せ、メッシュ電圧 1500 V で連続動作を行なつた。

その結果、初期感度 $720 \mu\text{A}/\text{lm}$ に対し、2000 時間連続動作後も $650 \mu\text{A}/\text{lm}$ 以上の高

効果が認められるものを示しており、順次その結果の程度を示している。× は劣化が認められるものを示している。作成の容易さの欄も ○, △ は順次その程度を示している。又、表中、資料 Au, Cu は比較のために記載したものである。なお、メッシュは必ずしもこれらの材料で作る必要はなく、例えば汎用の銅メッシュの上にこれらの材料をコーティングすることで十分目的を達成できる。

さらに作成の容易さを考えると、C および Al が好ましい。第 4 図に、C メッシュ (直線 9)、Al メッシュ (直線 10) および従来の Cu メッシュ (直線 11) を使用して、メッシュ電圧 1500 V で動作させた場合の劣化の程度を示す。実際の信号電流の変化は 1000 時間動作後で Al メッシュの場合、5% 以内、C メッシュの場合 0.5% 以内に抑えられており、a-Si:H 光導電膜と上記メッシュを組み合せること、寿命特性のすぐれた撮像管を提供できる。

〔発明の効果〕

以上述べた如く、本発明によれば、アモルファ

感度を維持できた。

さらに、C を Cu より成るメッシュ電極基体表面に 1000 Å コーティングしたメッシュ電極を組み合せた場合、2000 時間動作後も感度は $700 \mu\text{A}/\text{lm}$ 以上であり、長時間の連続使用に耐えるアモルファスシリコン撮像管が実現できた。加えて、C を用いたメッシュ電極の場合は、アモルファスシリコン光導電膜を透過した光を再反射しないので、画面のフレア防止の効果が有り、さらに良質の画像が得られる。

a-Si:H を用いた撮像管の信号電流劣化の抑制に効果的なものは、Be, B, C, Mg, Al, Si であり、以下の表のようにまとめられた。

第 1 表

メッシュ電極材料	Be	B	C	Mg	Al	Si	Cu	Au
劣化抑制効果	◎	◎	◎	○	○	△	×	×
作成の容易さ	△	△	○	△	○	○	○	○

表中の劣化抑制効果欄の ◎, ○, △ は劣化抑制

スシリコンを光導電膜に用いた撮像管の感度低下を大幅に抑制できるので、本撮像管を家庭用、監視用などに用いるにあたり極めて高い信頼性を維持できる効果がある。

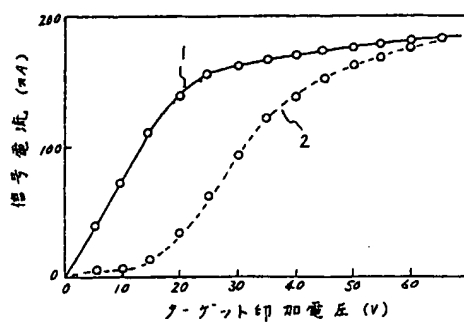
図面の簡単な説明

第 1 図は従来のアモルファスシリコン撮像管の信号電流の連続動作による変化を示す図、第 2 図は上記電流電圧特性の経時変化と、メッシュ電極の電圧との関係を示す図、第 3 図はアモルファスシリコン撮像管の構造を説明する図、第 4 図は本発明に係るメッシュ材料と電流電圧特性の経時変化との関係の例を示す図である。

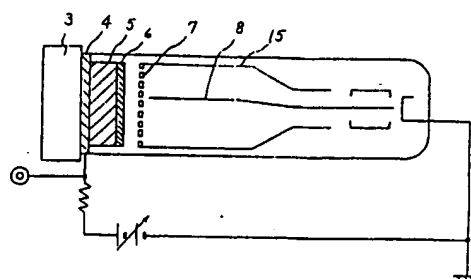
3…透光性面板、4…透明電極、5…光導電体、6…ビーム・ランディング層、7…メッシュ電極、15…ワオール・アノード、8…電子ビーム。

代理人 弁理士 薄田利幸

第 1 図



第 3 図



第 4 図

